

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Anna Letícia Martins Ferreira Leite

**Avaliação de análises do Nitrogênio Ureico no leite
bovino produzido pela Fazenda São Miguel no município
de Areias-SP**

Taubaté-SP
2021

Anna Letícia Martins Ferreira Leite

**Avaliação de análises do Nitrogênio Ureico no leite
bovino produzido pela Fazenda São Miguel no município
de Areias-SP**

Monografia apresentada para a obtenção do Título de
Engenheira Agrônoma do curso de Agronomia do
Departamento de Ciências Agrárias da Universidade
de Taubaté.

Orientador: Prof. Dr. José Maurício Bueno Costa

Taubaté-SP

**Grupo Especial de Tratamento da Informação - GETI
Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBi
Universidade de Taubaté - UNITAU**

L533a Leite, Anna Letícia Martins Ferreira
Avaliação de análises do Nitrogênio Ureico no leite bovino
produzido pela Fazenda São Miguel no município de Areias-
SP. / Anna Letícia Martins Ferreira Leite. -- 2021.
44 f.: il.

Monografia (graduação) - Universidade de Taubaté,
Departamento de Ciências Agrárias, 2021.
Orientação: Prof. Dr. José Mauricio Bueno Costa.
Departamento de Ciências Agrárias.

1. Leite. 2. Qualidade do leite. 3. Nutrição animal. I.
Universidade de Taubaté. Departamento de Ciências
Agrárias. Curso de Agronomia. II. Título.

CDD – 637.1

Anna Letícia Martins Ferreira Leite

**Avaliação de análises do Nitrogênio Uréico no leite bovino produzido
pela Fazenda São Miguel no município de Areias-SP**

Monografia apresentada para a obtenção do Título de
Engenheira Agrônoma do curso de Agronomia do
Departamento de Ciências Agrárias da Universidade
de Taubaté.

Data: 21 de junho de 2021

Resultado:

BANCA EXAMINADORA

Membros/Instituição:

Orientador: Prof. Dr. José Maurício Bueno Costa - Universidade de Taubaté

Assinatura: _____

Prof. Mestre Luciano Rodrigues Coelho – Universidade de Taubaté

Assinatura: _____

Prof. Méd. Vet. Heder Nunes Ferreira - Universidade de Taubaté

Assinatura: _____

Dedico este trabalho aos meus pais, Ivanna e José Aurélio, meus maiores e melhores orientadores na vida. Esta monografia é a prova de que todo seu investimento e dedicação valeram a pena.

Gratidão eterna.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à Deus por estar no comando da minha vida, dando força para ultrapassar problemas e encontrar soluções em todos os momentos, principalmente durante a faculdade, não me deixando fraquejar e nem desistir.

A minha mãe Ivanna, que é meu alicerce e parceira em toda a minha existência e principalmente na graduação, sem poupar esforços e tempo esteve ao meu lado, me compreendendo, me incentivando e me auxiliando em busca do sucesso da vida, minha melhor amiga, eu te amo sem esforços.

Ao meu pai, José Aurélio, que sempre buscou me apresentar os valores, a essência e a humildade, me permitindo crescer ao seu lado na fazenda, passando valores e experiência sobre o assunto, além de me apresentar o amor pelos animais e pela vida do campo.

Aos meus avós paternos, in memoria, Lea e Getúlio, me incentivando a seguir os valores passados por eles, sempre me contando histórias e experiências, e me auxiliando na tomada de decisão do curso, com o intuito de ajuda-los na propriedade.

Aos avós maternos, Anna e Ivan, por abdicar suas vidas em outro estado e aceitarem tomar conta de mim na adolescência, me dando carinho, amor, e havendo sempre uma troca de companheirismo entre nós.

Ao meu namorado, Nicholas, que me ajudou até aqui, me incentivando do meio ao fim do curso, acalmando, dando conselhos e permanecendo ao meu lado me apoiando, dando carinho e amor, sou recheada de gratidão por ter você.

Ao meu orientador e professor Doutor José Maurício, considerado um excelente profissional que tive a oportunidade de aprender e tratar de assuntos do meu gosto, me dando auxílio e explicações sempre encaminhados de muita experiência.

A minha amiga Kananda, que estivemos juntas durante toda nossa trajetória na faculdade, me ajudando, incentivando, ensinando, chorando, gargalhando e sempre compartilhando momentos maravilhosos e inesquecíveis, se tornando uma irmã que sou grata por leva-la comigo até hoje.

A Fazenda São Miguel em nome do senhor Avelino Antunes e Ricardo Antunes, e seus funcionários, Carlinhos e Diogo, me recebendo na propriedade humildemente, me dando total apoio e incentivo para a realização deste trabalho.

Agradeço todos os professores e funcionários da Universidade de Taubaté que passaram pelo meu caminho, sempre procurando agregar nos meus conhecimentos, dispondo a ensinar e ajudar.

“Eu prefiro recordar e ver o quanto vale a pena viver sonhando, eu quero agradecer e ser aquilo que eu nasci pra fazer.”

(Cynthia Luz)

RESUMO

O leite apresenta-se praticamente indispensável na alimentação humana em todo o mundo, com isso os estudos sobre o leite principalmente sua composição tomaram grande importância para a garantia da qualidade do produto e de seus derivados. O leite bovino é um líquido muito complexo, tendo em sua composição a água, lipídeos, proteínas, carboidratos e sais minerais. A avaliação da composição química se tornou indispensável no âmbito da pecuária leiteira, sendo uma alternativa de melhorar a qualidade nutricional e levar ao consumidor um produto considerado mais saudável. A avaliação química é realizada em empresas especializadas em resultados da análise de leite, dentre essas análises se destacam-se contagem bacteriana (CBT); contagem de células somáticas (CCS); composição de gordura, proteína e sólidos totais; resíduos de antibiótico no leite; caseína; e nitrogênio ureico (NU). O presente trabalho tem como objetivo avaliar as análises mensais de nitrogênio ureico do leite da Fazenda São Miguel, em Areias-SP, onde são realizadas na Clínica do Leite. De acordo com as análises, foi realizada a média dos resultados de testes mensais e comparados de acordo com os regulamentos da clínica do leite. Sendo necessário a comparação na alimentação dos lotes, avaliando o consumo da dieta do rebanho em relação aos valores mínimos e máximos do nitrogênio ureico e relacionando de acordo com a energia líquida (EL), produzida no organismo animais, proteína bruta (PB), proteína degradável no rúmen (PDR) e consumo de matéria seca (MS). De acordo com os resultados obtidos através das análises mensais de nitrogênio ureico no leite, e relacionadas com a produção diária de leite e com as exigências nutricionais sendo avaliadas por um software que auxiliam nutricionistas animais, o rebanho se encontram com um excesso de proteína em sua dieta, principalmente na época do inverno, tendo seus níveis de nitrogênio ureico no leite e sanguíneo aumentados conseqüentemente, isso acontece pela não adequação de dietas de acordo com o metabolismo animal e a temperatura amena nessa época do ano, impedindo que o animal tenha um aproveitamento completo dos nutrientes incluídos na alimentação do que os bovinos na época do verão, onde se consome e consegue se gastar energia para metabolizar os alimentos compostos pela dieta.

Palavras chave: Leite, qualidade do leite, nutrição animal, proteína, nitrogênio ureico, sazonalidade climática.

ABSTRACT

Milk is practically indispensable in human nutrition all over the world, so the studies about milk, especially its composition, have become very important to guarantee the quality of the product and its derivatives. Bovine milk is a very complex liquid, having in its composition water, lipids, proteins, carbohydrates, and mineral salts. The evaluation of the chemical composition has become indispensable in dairy farming, as an alternative to improve the nutritional quality and provide the consumer with a product considered to be healthier. The chemical evaluation is performed by companies specialized in milk analysis results. Among these analyses are bacterial count (BCC); somatic cell count (SCC); fat, protein and total solids composition; antibiotic residues in milk; casein; and urea nitrogen (UAN). The present work aims at evaluating the monthly urea nitrogen analysis of milk from São Miguel farm, in Areias, SP, where it is carried out at Clínica do Leite. According to the analyses, the average of the monthly test results was performed and compared according to the regulations of the Clínica do Leite. It was necessary to compare the feeding of the lots, evaluating the consumption of the herd's diet in relation to the minimum and maximum values of urea nitrogen and relating it according to the net energy (NE) produced in the animal's body, gross protein (CP), rumen degraded protein (DRP) and dry matter (DM) consumption. According to the results obtained through monthly analyses of urea nitrogen in milk, and related to daily milk production and with the nutritional requirements being evaluated by a software that helps animal nutritionists, the herd finds itself with an excess of protein in its diet, especially during the winter season, having its levels of urea nitrogen in milk and blood increased accordingly. This happens due to the non adequacy of diets according to the animal metabolism and the mild temperature at this time of year, preventing the animal from having a full utilization of the nutrients included in the diet than the cattle in the summer season, where it consumes and manages to spend energy to metabolize the foods composed by the diet.

Key words: Milk, milk quality, animal nutrition, protein, urea nitrogen, climatic seasonality.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Composição das dietas dos diferentes lotes. Pag. 31

Tabela 2: Valores médios mensais de nitrogênio ureico do leite produzido pela Fazenda São Miguel em 2020. Pag. 32

Tabela 3: Média de produção de leite por dia de cada lote em kg. Pag. 33

Tabela 4: Simulação de exigências nutricionais de acordo com a dieta e NRC. Pag.34

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CCS = Contagem de células somáticas

CBT = Contagem bacteriana total

NUL = Nitrogênio ureico no leite

NU: Nitrogênio ureico

Pmic = Síntese de proteína microbiana

ST = Sólidos totais

CMS = consumo de matéria seca

ATP = Trifosfato de adenosina

Mcal = Quilocaloria

PB = Proteína bruta

NNP = Nitrogênio não proteico

PDR = Proteína degradável no rúmen

PNDR = Proteína não degradável no rúmen

NAR = Nitrogênio amoniacal ruminal

MS = Matéria seca

EL = Energia líquida

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1	LEITE	13
2.2	VARIAÇÕES NA COMPOSIÇÃO DO LEITE	14
2.3	QUALIDADE DO LEITE	16
2.3.1	RECOMENDAÇÕES DE BOAS PRÁTICAS ... Error! Bookmark not defined.	
2.4	CURVA DE LACTAÇÃO	18
2.5	NITROGÊNIO UREICO DO LEITE	19
2.6	METABOLISMO DE COMPOSTOS NITROGENADOS	23
2.7	DEGRADAÇÃO RUMINAL DOS COMPOSTOS NITROGENADOS	24
3	MATERIAL E MÉTODOS	28
3.1	PROCEDIMENTO PARA COLETA DE AMOSTRAS	28
3.2	ALIMENTAÇÃO DO REBANHO	29
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5	CONCLUSÃO	35
	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	36

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o Brasil é tido como o sexto maior produtor de leite no mundo, crescendo por ano 4%, estando em um patamar superior a todos os países que ocupam as primeiras posições no ranking, respondendo por 66% do volume total de leite produzido nos países que compõem o Mercosul, atualmente o leite está entre os seis produtos mais importantes da agropecuária brasileira, ficando à frente de produtos tradicionais como café beneficiado e arroz. Através do crescimento elevado na produção de leite, o nível de qualidade e do valor nutricional crescem em paralelo, ganhando cada vez mais espaço na comunidade da pecuária leiteira com uma alternativa de levar um produto mais saudável (VILELA et al, 2016).

Através de análises realizadas por clínicas especialistas, com o intuito de levar ao produtor a qualidade do leite, é analisado dados importantes no leite como contagem de células somáticas (CCS), contagem bacteriana total (CBT), gordura, proteína, lactose, e o nitrogênio ureico no leite (NUL).

A Análise no NUL é coletada pelo produtor, podendo ser feita no tanque de leite, conseguindo um resultado geral da propriedade ou coleta-se uma amostra de cada vaca, onde será avaliado individualmente o leite de cada animal; As análises são coletadas em um frasco disponibilizados pela clínica e após a coleta é entregue para a clínica para os devidos resultados.

O Nitrogênio Ureico é influenciado principalmente pela proteína degradável no rúmen (PDR) e também por fatores não nutricionais, como a raça, época do ano, e até mesmo o laboratório de análise, por isso os valores de referência devem ser um guia, mas o uso do NUL como ferramenta nutricional deve-se levar em conta o histórico da propriedade, sempre coletada da mesma forma, sempre analisada no mesmo laboratório e como isso muda após uma manipulação nutricional.

Os valores baixos de NU significam falta de proteína degradável no rúmen (PDR), resultando nos micro-organismos ruminais deficientes em nitrogênio, já os valores elevados são explicados pelo alto teor de proteína na dieta do animal, podendo ocasionar problemas na produção de leite e na reprodução do animal. (PERES et al., 2001)

O objetivo deste trabalho foi realizar a avaliação dos valores de nitrogênio ureico presentes no leite produzido pela Fazenda São Miguel no município de Areias-SP, no ano de 2020, mensalmente, a partir da coleta de amostras de leite dos tanques da propriedade que são enviadas e analisadas pela Clínica do Leite, os resultados são com bases nos limites estabelecidos pela Clínica do Leite.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Leite

O leite é um alimento de origem biológica, com sabor suave e próprio, agradável e ligeiramente adocicado, largamente consumido pela população e de alto valor nutritivo, pois contém grande quantidade de proteínas de alto valor biológico, carboidrato, ácidos graxos, sais minerais, vitaminas e água (GOULART et al., 2003; GARRIDO et al., 2001; SILVA et al., 2008).

Segundo o Art. 475 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2008).

O leite bovino é um fluido composto por diversos nutrientes sintetizados na glândula mamaria, a partir de substâncias da alimentação e colaboração do metabolismo. Os componentes do leite incluem água, glicídios (lactose), gordura, proteína (especialmente caseína e albumina), além dos minerais e vitaminas. O leite é uma emulsão de glóbulos de gorduras e uma suspensão de micelas de caseína (caseína, cálcio, fósforo), todas suspensas em fase aquosa que contém solubilizadas moléculas de lactose, proteínas do soro de leite e alguns minerais. (GONZÁLEZ et al., 2001)

De acordo com o Art. 475 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) considera-se leite normal o produto que apresente as seguintes características: Teor de gordura mínimo de 3%; acidez em graus Dornic entre 15 e 20; densidade a 15°C entre 1.028 e 1.033; lactose - mínimo de 4,3%; extrato seco desengordurado - mínimo de 8,5%; extrato seco total - mínimo de 11,5%; índice crioscópico mínimo de -0,55°C e índice refratométrico no soro cúprico a 20°C não inferior a 37° Zeiss. (BRASIL, 2008)

O leite é uma combinação de diversos elementos que possuem solubilidade em água, onde os elementos considerados sólidos representam aproximadamente 12 a 13% do leite, onde predomina em 87% a água. (BRITO et al., 2014)

O leite é composto de água e é nessa porção que encontram dispersos os componentes sólidos, denominados sólidos totais (ST). Os sólidos totais são constituídos de proteínas, gordura, lipídios, lactose e sais, divididos em lipídeos (gorduras) e sólidos não gordurosos (SNG – proteínas, lactoses e cinzas). (VENTURINI et al., 2007)

A composição do leite tem variações nos fatores de acordo com a raça, estágio de lactação e variação durante a ordenha. O produto pode ser facilmente impregnado de odores e de sabores estranhos. Com frequência, algumas características do leite, como a acidez titulável, o ponto crioscópico e a densidade são utilizadas na verificação da qualidade do produto (RODRIGUES, et al., 2013):

- Variação por raça: As diferenças são especialmente em gordura e a proteína, sendo esses componentes as bases de pagamento diferenciado para os produtores.

- Variação durante a ordenha: Mesmo durante a ordenha, a composição do leite pode variar. A gordura do leite de vaca é um bom exemplo, sendo menor no leite no início da ordenha, aumentando gradualmente em percentagem quando o leite é retirado da glândula.

Variação no estágio da lactação: A composição do leite varia consideravelmente durante a lactação, sendo que as maiores mudanças no leite ocorrem logo após o início da lactação. A primeira secreção gradualmente muda para aquela do leite maturo. (RODRIGUES et al., 2013).

2.2 Variações na composição do Leite

A tecnologia de análise do leite tem evoluído muito. Hoje as análises podem ser feitas de forma bastante rápida, com precisão e preços satisfatórios. Além disso, novos parâmetros podem ser avaliados, que somados às informações tradicionais aumentam a capacidade de interpretação da situação através da composição do leite, determinando em segundos os teores de gordura, proteína, lactose, sólidos totais e mais recentemente em alguns laboratórios, o teor de nitrogênio ureico no leite. (PERES et al., 2001).

A gordura é considerado um componente do leite que tem a maior amplitude de variação, dependendo da dieta fornecida aos animais, a gordura pode variar entre 2 e 3 unidades percentuais. A gordura do leite também tem variações de acordo com o início e o fim da ordenha, onde o último leite da glândula é o mais alto em gordura (GONZALEZ et al., 2001). A gordura é o componente que mais apresenta variação conforme a manipulação da dieta, onde pode-se produzir um leite com um teor menor de gordura quando se fornece dietas com um teor de concentrados elevado, baixa concentração de fibra efetiva, adição de ácidos graxos insaturados na dieta, forragens com partículas muito pequenas e adição de ionóforos (FONSECA et al., 2007).

Os lipídeos se apresentam na forma de pequenos glóbulos de gordura suspensos na fase aquosa, sendo envoltos por uma camada de um fosfolípido, formando uma membrana que impede que os glóbulos de gordura se unam, mantendo-os suspensos. Segundo Fonseca e

Santos (2000), a maior parte da fração lipídica do leite é composta por triglicerídeos, que são sintetizados nas células epiteliais da glândula mamária, sendo que os ácidos graxos responsáveis por compor esses triglicerídeos podem ser derivados de duas fontes: lipídeos presentes no sangue ou através da síntese nas células epiteliais.

Semelhantemente à gordura, o teor de proteína do leite também é influenciado por fatores genéticos, reunindo várias proteínas específicas, sendo a mais importante a caseína, que perfaz cerca de 85% das proteínas lácteas. As caseínas se agregam formando grânulos insolúveis chamados micelas e as demais proteínas do leite estão em forma solúvel. A caseína tem uma composição de aminoácidos apropriada para o crescimento dos animais jovens. As moléculas individuais de caseína não são muito solúveis no ambiente aquoso do leite. No entanto, os grânulos da micela de caseína mantêm uma suspensão coloidal no leite. Se a estrutura micelar se perde, as micelas se dissociam e a caseína fica insolúvel, formando um material gelatinoso conhecido como coalho (GONZÁLEZ, 2001).

Dentre os carboidratos que compõem o leite, o principal e mais conhecido é a lactose, produzida pelas células epiteliais da glândula mamária e sendo a principal fonte energética dos mamíferos recém-nascidos. A lactose compõe cerca de 52% dos sólidos totais do leite desnatado e 70% dos sólidos que são encontrados no soro do leite, sendo o único glicídio livre que existe em quantidades importantes em todos os tipos de leite e também o componente mais abundante, o mais simples e o mais constante em proporção; sua principal origem está na glicose do sangue, onde isomera-se em galactose e liga-se a uma outra glicose sanguínea para formar uma molécula de lactose. A lactose pode ser um fator limitante da produção de leite, visto que a quantidade de leite produzida no úbere depende da síntese de lactose (ORDÓNEZ et. al., 2005).

O leite possui ainda em sua rica composição diversos sais minerais benéficos ao desenvolvimento, como o cálcio, magnésio e o fósforo, e estão basicamente associados com a estrutura das micelas de caseína. Consequentemente, o soro tem relativamente pouco cálcio e fósforo, comparado com o leite inteiro. Uma razoável percentagem do cálcio (25%), magnésio (20%) e do fósforo (44%) se encontram em forma solúvel. O cálcio e o magnésio insolúveis se encontram física ou quimicamente combinados com o caseinato, citrato ou fosfato. Assim o leite tem um mecanismo que lhe permite acumular uma concentração elevada de cálcio ao tempo em que mantém o equilíbrio osmótico com o sangue (GONZÁLEZ, 2001).

A produção láctea nas vacas aumenta gradativamente até atingir o pico de produção a 8-9 semanas pós-parto, para depois diminuir lentamente. A produção de leite varia em função

de: (a) potencial genético; (b) o nível nutricional; (c) o manejo; (d) a condição sanitária; (e) a idade. (RODRIGUES et al., 2013)

Os fatores que competem a parte nutricional são os que podem ser controlados de maneira mais direta e com um prazo menor, contudo, irá depender de um conhecimento mais aprofundado já que isso afeta a fermentação do rúmen, além do metabolismo geral do animal, influenciando na secreção do leite no úbere. Sendo assim, acredita-se que o ato de monitorar a composição do leite irá permitir que se identifique eventuais alterações metabólicas que competem aos animais em lactação, além de determinar o quão eficiente estão sendo os alimentos consumidos pelos animais e seu aproveitamento. (MUHLBACH et al., 2009).

2.3 Qualidade do Leite

A qualidade do leite é definida por parâmetros de composição química, características físico-químicas e higiene. A presença e os teores de proteína, gordura, lactose, sais minerais e vitaminas determinam a qualidade da composição, que, por sua vez, é influenciada pela alimentação, manejo, genética e raça do animal. Fatores ligados a cada animal, como o período de lactação, o escore corporal ou situações de estresse também são importantes quanto a qualidade composicional (BRITO et al., 2014).

A qualidade dos produtos de origem animal, principalmente o leite bovino, exige cuidados desde a sua origem. Apesar de muito se falar em características qualitativas na indústria processadora de alimentos, as condutas higiênicas anteriores à sua extração e durante o transporte são fundamentais quando se trata da qualidade (RODRIGUES et al., 2013).

Do ponto de vista de controle de qualidade, o leite e os derivados lácteos estão entre os alimentos mais testados e avaliados, principalmente devido à importância que representam na alimentação humana e à sua natureza perecível. Os testes empregados para avaliar a qualidade do leite fluido constituem normas regulamentares em todos os países, havendo pequena variação entre os parâmetros avaliados e/ou tipos de testes empregados. (BRITO et al., 2014)

De modo geral, o controle da qualidade do leite nas últimas décadas tem se restringido à prevenção de adulterações do produto in natura baseado na determinação de acidez, índice crioscópico, densidade, percentual de gordura e extrato seco desengordurado. A contagem global de microrganismos aeróbios mesófilos (indicadores de qualidade microbiológica do produto) tem sido utilizada somente para leite cru tipo A e B (OLIVEIRA et al., 1999).

Os alimentos de origem animal são reconhecidos pelo seu alto valor nutritivo e por estarem mais envolvidos nas ocorrências de doenças transmitidas por alimentos. Nesse contexto, a mesma composição que torna o leite um alimento rico e indicado à alimentação

humana, também o faz um excelente meio para o desenvolvimento de diversos micro-organismos, muitos deles com potencial para provocar danos à saúde dos consumidores (RODRIGUES et al., 2013).

A obtenção do leite de qualidade começa ordenhando-se apenas vacas sadias. Alguns procedimentos fundamentais precisam ser adotados, como higienização no processo de obtenção do leite, resfriamento do leite e controle da mamite (RODRIGUES et al., 2013).

A qualidade microbiológica do leite cru está relacionada ao número inicial de bactérias no úbere do animal e no ambiente externo no ato da ordenha. O leite é de boa qualidade quando, ao sair do úbere do animal, contém aproximadamente de 1.500 a 2.500 bactérias por cm³ (VIEIRA et al., 2005).

A higiene é considerada um fator de influência primordial na qualidade do leite produzido, descrevem um sistema de escala de três pontos indispensáveis na avaliação da limpeza das vacas, onde avalia-se o úbere, flancos e pernas, onde observaram que o efeito da higiene do animal refletiu diretamente na contagem bacteriana. (ZUCALI et. al., 2011).

2.3.1 Recomendações de boas práticas

- Local de ordenha: o local de ordenha Deve ser bem arejado, com acomodações adequadas ao serviço, que permita higienização completa e respeite o limite físico de lotação, mantendo 3m²/vaca. Pelo menos as salas de ordenha devem dispor de piso cimentado e água em abundância (RODRIGUES et al., 2013).

- Cuidados com o animal: para produzir leite de boa qualidade, os animais devem estar em boas condições sanitárias. As vacas devem estar vacinadas e apresentar controle periódico para endo e ectoparasitoses, além de terem aparados os pelos da cauda e das proximidades do úbere, uma vez que estes são considerados grandes propagadores de micro-organismos. Recomenda-se que os tetos sejam higienizados e secos com papel toalha. As vacas portadoras de mamite devem ser ordenhadas por último. O leite dos animais doentes só poderá ser aproveitado após o tratamento e quando assegurada a sua cura. A ordenha deve ser completa e ininterrupta. (RODRIGUES et al., 2013).

- Colostro: Após o parto, durante 8 a 10 dias, a vaca secreta um líquido de cor amarelada, de sabor ácido e densidade alta, que coagula ao ser fervido e na prova do álcool-alizarol. É o leite colostro, que deve ser utilizado apenas pela cria, por conter substâncias essenciais à saúde e favorecer a eliminação das primeiras fezes. Esse tipo de leite não deve ser misturado ao leite normal, por ser de fácil deterioração. (RODRIGUES et al., 2013).

A rotina básica do manejo do pré e pós ordenha consiste em quatro etapas, sendo elas: o teste da caneca telada ou do fundo preto, o *pré-dipping*, secagem dos tetos e o *pós-dipping*. O

teste da caneca telada ou de fundo preto visa verificar a incidência de mastite clínica, onde o ordenhador retira manualmente em média três jatos de leite de cada teto direcionando-o para a caneca, quando há a presença de mastite no animal, ocorre a presença de grumos no leite, o que fica claro neste teste. O *pré-dipping* atua antes da ordenha, com o objetivo de desinfetar os tetos e reduzir a incidência de infecções intramamárias (PANKEY; DRECHSLER, 1993), além de impedir que o úbere fique exposto a uma possível invasão de microrganismos. Após a ordenha, os animais recebem o *pós-dipping* que consiste na imersão dos tetos numa solução anti-séptica logo após a ordenha, levando em consideração que o esfíncter do teto fica aberto por até uma hora após a ordenha (VENANCIO, 2013).

2.4 Curva de lactação

As curvas de lactação e os parâmetros calculados a partir delas, pico e persistência da lactação, vêm sendo utilizados há muito tempo para auxiliar o manejo de fazendas leiteiras (GAINES, 1927).

A curva de lactação é uma representação gráfica da variação da produção de leite diária de uma fêmea leiteira em função da duração da lactação e pode ser utilizada para estimar a produção em qualquer período ou no transcorrer da lactação (RODRIGUEZ et al., 2010).

As curvas de lactação estabelecem estratégias com o intuito de aperfeiçoar a seleção e a busca de genótipos mais eficientes e que tragam rentabilidade ao produtor. Os métodos utilizados para a projeção da produção são baseados em uma curva de lactação padrão para vacas em determinado rebanho e a ordem de parto (SCHERER et al, 2017).

Sabe-se que uma curva de lactação típica apresenta uma fase crescente, que se estende até cerca de 35 dias após o parto; uma fase de pico, representada pela produção máxima observada, seguida de uma terceira fase de declínio contínuo até o final da lactação. Porém, existem certas características que determinam sua forma, tais como a persistência e o pico da lactação (RODRIGUEZ et al., 2010).

Uma vaca apresenta lactação mais persistente, comparada a outra com produção equivalente, se possuir pico mais baixo e, por conseguinte, um formato da curva de lactação mais achatado. Este fato resulta na distribuição mais equilibrada da produção de leite no decorrer da lactação (GENGLER, 1996).

Segundo Dekkers (1998), vacas que apresentam curva com menor inclinação na produção, podem se manter melhor com dietas de menores custos que aquelas com produção diária mais elevada durante o início da lactação.

Vacas com curvas de lactação mais planas estão sujeitas a menor estresse fisiológico, devido à ausência de produções elevadas no pico de lactação, o que minimiza a incidência de problemas reprodutivos e de doenças de origem metabólica, contribuindo, conseqüentemente, para a diminuição de custos no sistema de produção (TEKERLI et al., 2000).

Segundo Gonçalves (2002), além da persistência, outro parâmetro importante é o pico de lactação, sendo definido como a produção máxima alcançada na lactação. Com o uso deste conceito, em um estudo com vacas Holandesas, observou-se que tal pico de produção ocorreu, aproximadamente, 38 dias após o parto.

Deve-se levar em consideração que nem todas as vacas ou grupo de vacas têm curvas de lactação iguais, pois além do componente genético, a magnitude dos parâmetros que determinam sua forma varia segundo a influência de diferentes fatores, como a ordem de parição, a idade da vaca e a estação de parição; sendo maior a persistência em vacas primíparas que em vacas múltiparas de 3^a e 4^a lactação (TEKERLI et al., 2000; COBUCI et al., 2000).

Através de Oliveira (2007), constatou que a diferença da produção de leite entre lactações iniciadas na época da seca e das águas foi de 1,6%, favorável a primeira, fato justificado pelo melhor manejo nutricional adotado nessa época. Concluíram que houve pouca diferença entre o formato das curvas de lactação de vacas paridas nas épocas seca e das águas.

O conhecimento da curva de lactação pode contribuir para o melhor entendimento e manipulação do sistema de produção, pois pode auxiliar o produtor na identificação de quedas bruscas de produção, respostas a dietas e manejo. E acima de tudo, identificar precocemente vacas potencialmente superiores para os diferentes sistemas de produção, com vistas ao melhoramento genético do rebanho leiteiro (RODRIGUEZ et al., 2010).

2.5 Nitrogênio Ureico do Leite

A alimentação de um rebanho bovino representa de 75 a 85% do custo da produção leiteira, e como o aumento na produção é imposta pelos imperativos econômicos, deve-se utilizar uma alimentação adequada e de qualidade, principalmente em níveis de proteína, pois este nutriente é o principal componente da alimentação de vacas leiteiras, além de ser o mais dispendioso (GRANDE et al. 2016).

De todo nitrogênio proteico, 80% é formado pela caseína e 20% pelas proteínas do soro. Do nitrogênio não proteico, o nitrogênio ureico perfaz entre 30% e 50% do total, sendo o restante formado principalmente pela creatinina, ácido úrico, aminoácidos e amônia (ROSELER et al., 1993; BRODERICK & CLAYTON, 1997).

Como o nome sugere, o nitrogênio ureico representa a porção do nitrogênio no leite na forma de uréia. O nível de nitrogênio ureico no leite acompanha os níveis de nitrogênio ureico no sangue (com um atraso de 1 a 2 horas). O nitrogênio ureico no leite reflete assim o nível de nitrogênio sanguíneo nas últimas 12 horas que o leite foi produzido (8 horas se as vacas forem ordenhadas 3 vezes no dia) (FONTANELI et al., 2001).

Segundo estudo conduzido por Roseler et al. (1993), animais tratados com ração completa, apresentam menor variabilidade dos teores de NUL em relação a animais tratados com concentrado e volumoso oferecidos separadamente. Isso ocorre devido ao consumo da ração em menores porções pelos animais, porém, mais frequente.

Segundo Amaral (2008) é necessário fornecer dietas bem misturadas, diminuindo a seleção de concentrados pelos animais, evitando desta maneira, desbalanços nutricionais na dieta, e também, adequar o espaçamento dos cochos, diminuindo a competição das vacas, favorecendo um consumo homogêneo. Portanto são diversos fatores que devem ser observados para que os níveis de nitrogênio ureico no leite, permaneçam adequados, lembrando sempre que um acompanhamento de um técnico se faz necessário.

O consumo voluntário pode ser definido como sendo a quantidade de alimento ingerido espontaneamente por um animal ou grupo de animais em um determinado período com livre acesso ao alimento. O consumo de nutrientes é um dos principais fatores limitantes da produção de ruminantes (PEREIRA et al., 2003).

O consumo voluntário de matéria seca (CMS, kg/ d) é uma variável importante que influencia o desempenho animal. Através dele, pode-se determinar a quantidade de nutrientes ingeridos e se obter estimativas da quantidade de produto animal elaborado (MERTENS, 1997; VAN SOEST, 1994)

O controle do consumo envolve estímulos de fome e saciedade, que operam por intermédio de vários mecanismos neuro-humorais. Os mecanismos homeostáticos que regulam o consumo procuram assegurar a manutenção do peso corporal e as reservas teciduais durante a vida adulta. Os mecanismos homeorréticos ajustam o consumo para atender as exigências específicas de vários estágios fisiológicos, como crescimento, prenhez e lactação. (MERTENS, 1997).

O consumo voluntário, pode ser regulado por três mecanismos: o psicogênico, que envolve o comportamento do animal diante de fatores inibidores ou estimuladores relacionados ao alimento ou ao ambiente; o fisiológico, onde a regulação é dada pelo balanço nutricional, e o físico, relacionado com a capacidade de distensão do rúmen do animal (MERTENS, 1997).

Segundo Forbes (1993) a predição da ingestão em função do conteúdo de energia líquida da dieta mostrou que, a ingestão por unidade de tamanho metabólico é estável até 350 kg de peso vivo, mas diminui acima desse peso.

Para dietas ricas em energia, variações na ingestão entre animais podem ser minimizadas pela expressão da ingestão em termos de unidade de tamanho metabólico, a qual provavelmente é limitada pela demanda energética e esta é geralmente relacionada ao tamanho do corpo metabólico. Contrariamente, em dietas de baixa energia, o potencial de ingestão intrínseco de uma dieta poderá refletir o seu efeito de repleção, mais do que a demanda energética do animal que se alimenta da mesma. (PEREIRA et al., 2003).

O excesso de proteína na dieta, especialmente nas formas degradável e solúvel, quando não completamente utilizada pelos microrganismos do rúmen (convertida a proteína microbiana), é absorvida pelas papilas ou parede ruminal para a corrente sanguínea. Este nitrogênio, na forma de amônia, é convertido em uréia no fígado. A quantidade de amônia produzida e a quantidade que escapa para a conversão a uréia reflete diretamente tanto o nível de proteína degradável no rúmen quando a disponibilidade de carboidratos fermentescíveis para suportar o crescimento microbiano e a síntese protéica (GONZÁLEZ et al., 2001).

Diversos são os fatores que interferem na eficiência de utilização da proteína dietética e de compostos nitrogenados não-proteicos pelos ruminantes. De modo geral, o crescimento microbiano ocorre até que as exigências de nitrogênio dos microrganismos sejam atingidas, o que é determinado pela presença de carboidratos fermentáveis no rúmen, produção de ATP e eficiência de conversão para células microbianas (PEREIRA et al., 2007).

A concentração de nitrogênio ureico no leite (NUL) apresenta alta correlação com a concentração de nitrogênio ureico no plasma ou no sangue (ROSELER et al., 1993); pois a uréia é uma pequena molécula neutra (sem carga) que se difunde facilmente pelas membranas. Desse modo, a concentração de NUL tem sido utilizada como indicador para o monitoramento da nutrição protéica (JONKER et al., 1998; KOHN, 2000), principalmente pela adequação da relação entre proteína e energia da dieta de vacas em lactação.

Para determinação da concentração de NUL, as amostras são coletadas de forma não-invasiva e direta, por meio da amostragem de leite durante as ordenhas, representando, portanto, um indicador simples, rápido e de baixo custo para avaliação do *status* nutricional de vacas em lactação, constituindo uma ferramenta auxiliar no ajuste da dieta de vacas em lactação. (ROSELER et al., 1993; BUTLER et al., 1995)

Vários estudos demonstram que o excesso de proteína na dieta está relacionado a problemas de fertilidade em rebanhos leiteiros. A consideração de frações da proteína, ao invés da proteína bruta, explica grande parte da variação nas taxas de concepção observadas entre os estudos. O elemento chave nesta questão parece ser a formação de uréia (FONTANELI et al, 2001).

Contudo, para interpretar as concentrações de NUL corretamente, é importante considerar outros fatores que influenciaram os diferentes resultados apresentados na literatura. Além de fatores relacionados à dieta, a produção de leite a idade da vaca, o estágio da lactação, o peso vivo e as concentrações de proteína e gordura do leite também podem alterar a concentração de NUL (CARLSSON et al., 1995).

A degradação dos compostos nitrogenados é um processo múltiplo, envolvendo solubilização, hidrólise extracelular, transporte para o interior da célula, deaminação e formação de produtos finais, como amônia, ácidos graxos voláteis (AGV), CO² e metano (RUSSEL et al., 1991).

O excesso de uréia parece atuar basicamente de duas formas: ao circular pelos tecidos ela teria um efeito “tóxico” no útero, influenciando seu pH e conseqüentemente criando um ambiente impróprio para o desenvolvimento embrionário. Paralelamente, ela teria um efeito negativo no balanço energético do animal, já que a excreção de cada grama de nitrogênio em excesso requer cerca de 7,4 Kcal de energia metabolizável. Esta exacerbação da deficiência energética parece estar relacionada a uma menor produção de progesterona em vacas leiteiras, o que também contribuiria para menor fertilidade (GONZÁLEZ et al., 2001).

Variações diurnas da concentração de NUL foram relatadas por alguns pesquisadores que relacionaram o tempo entre a alimentação e a coleta da amostra. Variações sazonais também foram registradas por Carlsson e Pehrson (1993), os quais notaram que a concentração de NUL no período em que as vacas estavam sob pastejo foi maior que no período de confinamento. (GONZÁLEZ et al., 2001)

Jonker et al. (1998) concluíram que, a cada aumento de 1mg/dL de nitrogênio ureico no sangue, havia excreção adicional de 12,54 gramas de nitrogênio/vaca/dia, equivalente a 78,4 g de proteína/vaca/dia.

Segundo Meyer (2003), o consumo de 1000 g de proteína bruta em excesso resultaria em uma perda de 2 Mcal de energia líquida por dia. Isso significa quase 30% da energia de manutenção de uma vaca leiteira ou energia suficiente para a produção de, aproximadamente, 3 kg de leite.

Quando o animal ingere quantidades de PB superiores as suas exigências, este excesso pode ser liberado na forma de NUL, além de acarretar em menor produção de leite e problemas reprodutivos (MEYER, 2003).

Valores individuais de nitrogênio uréico no leite podem variar tremendamente (de uma vaca para outra, até valores de 30 mg/dl). A recomendação, portanto, é que se trabalhe com médias de pelo menos 10 animais, o que deve refletir o valor médio do grupo com eventuais erros de 1 ou 2 unidades (JONKER et al., 1998).

Valores tidos como ideais para um rebanho estão compreendidos numa faixa entre 12 e 16 mg/dl (alguns valores individuais provavelmente estarão fora desta faixa). Por outro lado, se a média de uréia do rebanho estiver acima de 16 mg/dl (valores individuais acima de 25) perdas severas devem estar ocorrendo (perda energética para eliminação da uréia, menor taxa de concepção, deficiência imunológica, desperdício de proteína, contaminação ambiental.) (GONZÁLEZ et al., 2001).

A avaliação do nitrogênio uréico no leite pode ser feita mensalmente ou trimestral para que se estabeleçam valores básicos, e/ou quando ocorrem grandes mudanças na dieta, ou ainda quando se suspeitar de problemas relacionados ao excesso de proteína (baixa taxa de concepção). (FONTANELI et al., 2001).

2.6 Metabolismo de compostos nitrogenados

As proteínas são moléculas grandes compostas por aminoácidos unidos conjuntamente por ligações peptídicas. Elas desempenham funções variadas, como enzimáticas, hormonais, imunológicas e plásticas (constituindo a estrutura corporal, como músculos), transportadoras de nutrientes e metabólicos e catalizadoras de reações químicas, contração muscular, recepção de estímulos hormonais, armazenamento de informações genéticas e condução de gases. (ROTTA et al, 2019).

A proteína é composta por 20 aminoácidos mais importantes em sua estrutura; segundo o NRC (2001), dez são considerados essenciais, que não sintetizados pelo organismo, ou então o são, porém em quantidades insuficientes para atender as exigências dos animais e por isso devem estar presente nas dietas. Esses aminoácidos são histidina, isoleucina, lisina, leucina, metionina, arginina, fenilamina, triptofano, treonina e valina. Já os não essenciais são sintetizados em quantidades que satisfazem as exigências do metabolismo do animal e produzidos a partir de fontes de carbono e grupos amino de outros aminoácidos ou de compostos mais simples (ALVES, 2004). São eles: alanina, aspartato, asparagina, ácido glutâmico, cisteína, glicina, glutamina, prolina, serina e tirosina (STIEVEN et al., 2011).

De forma geral, as proteínas contêm 16% de nitrogênio (N). A proteína bruta (PB) é definida como $N \times 6,25$ (16g de N a partir de 100g de proteína, então 1g de N estará associado com 6,25g de proteína). O N obtido pode ser oriundo de sua forma proteica (aminoácidos unidos por ligações peptídicas) e não proteicas (NNP), tendo como constituintes os aminoácidos livres, ácidos nucleicos, peptídicos, amidas, amins e amônia. As forrageiras conservadas na forma de silagem ou feno, devido à proteólise durante o processo de ensilagem ou fenação, possuem percentual considerável NNP (MARCONDES et al., 2019).

Os animais ruminantes, exclusivamente, podem utilizar muitas fontes de compostos nitrogenados na forma de NNP (uréia, biureto, sulfato de amônio), pois eles possuem a capacidade de sintetizar aminoácidos e proteínas, fato esse diretamente associado aos microrganismos ruminais. Além disso, os ruminantes possuem mecanismo adaptativo que possibilita a reciclagem do nitrogênio; quando uma dieta possui pouco nitrogênio, quantidade significativa de ureia (que seria excretada na urina) pode retornar o ambiente ruminal para ser reutilizada pelos micro-organismos para síntese de proteína microbiana (Pmic). (ROTTA et al., 2019)

Os principais modificadores químicos e fisiológicos da fermentação ruminal são o pH e o turnover, sendo que ambos são afetados pela dieta e outras características relacionadas, como nível de ingestão, estratégias de alimentação, qualidade e tamanho da partícula da forragem e relações entre volumosos e concentrados. Durante o processo de produção de proteína microbiana, ocorre a fixação do N amoniacal a uma molécula que possui carbono em sua composição, envolvendo gasto energético (HOOVER et al., 1991).

2.7 Degradação ruminal dos compostos nitrogenados

A proteína dietética é composta por duas frações, sendo uma degradável no ambiente ruminal (PDR) e a outra não degradável no rúmen (PNDR), absorvível ou não no intestino delgado, devido ao pH mais ácido. O nitrogênio proteico (proteína verdadeira) se constitui de cadeias longas de aminoácidos unidas por ligações peptídicas; já o nitrogênio não proteico (NNP) engloba a ureia, ácidos nucleicos, nitratos, nitritos sais de amônia, aminoácidos e outros. (MARCONDES et al., 2019)

A degradação da fração proteica da PDR ocorre por intermédio da ação de enzimas (proteases, peptidases e deaminases) produzidas por microrganismos ruminais (*Peptostreptococcus* sp., *Megasphaera elsdenii*, *Clostridium aminophilum* e *Sticklandii*). A extensão da degradação da proteína bruta no rúmen é afetada pela composição química e física da PB (relação NNP e proteína verdadeira), atividade proteolítica microbiana, acesso

microbiano à proteína, tempo de retenção do alimento, pH ruminal, processamento do alimento e a temperatura ambiente (MARCONDES et al., 2019).

A hidrólise da proteína do alimento a aminoácidos é realizada por grande parte das bactérias encontradas no rúmen. Os aminoácidos são utilizados preferencialmente pelas bactérias amilolíticas para a síntese de suas proteínas e, principalmente, como fonte energética, liberando amônia. O N disponível no ambiente ruminal (N amoniacal ruminal, NAR) pode ser originado a partir da hidrólise da ureia ou a partir dos aminoácidos, sendo utilizados para a síntese de Pmic. A maior atividade das bactérias proteolíticas ocorre associada à superfície da parede celular, sendo que, apenas 10% ou menos dessa atividade acontece na forma livre da célula. A primeira etapa da degradação protéica é a adsorção pela bactéria, sendo que as partes solúvel e insolúvel da PDR são passíveis de serem adsorvidas pelas bactérias e sofrerem ação das suas proteases. (ROTTA et al., 2019).

O destino dos aminoácidos formados a partir da proteína dietética ou da sua incorporação em Pmic é dependente de alguns fatores, como a espécie bacteriana em questão, taxa de crescimento, disponibilidade de substratos energéticos e perfil de aminoácidos disponíveis. Como exemplo, em condição de alta disponibilidade de substratos energéticos, as espécies que degradam os carboidratos não-fibrosos possuem alta taxa de crescimento; sendo assim espera-se que grandes quantidades de aminoácidos sejam incorporadas em Pmic (PEREIRA et al., 2019).

O metabolismo de proteína no rúmen é o resultado da atividade metabólica dos microrganismos ruminais. A estrutura da proteína é fator importante para determinar sua susceptibilidade às proteases microbianas e assim a sua degradabilidade. A degradação da proteína ruminal é afetada pelo pH e por espécies de microrganismos predominantes no rúmen. A atividade proteolítica ruminal diminui com a queda do pH (PEREIRA et al., 2019).

Os alimentos comumente utilizados para a alimentação de vacas leiteiras apresentam degradabilidade que podem variar entre 20% e 100%. Portanto, dietas com a mesma porcentagem de proteína bruta podem apresentar diferentes degradabilidades ruminais (MEYER, 2006).

O acúmulo de aminoácidos pelos microrganismos ruminais pode ser fator limitante para a degradação proteica no rúmen. Além disso, existem diversos aminoácidos, tais como a fenilalanina, leucina e isoleucina, sintetizadas pelos microrganismos ruminais com maior dificuldade de degradação em relação a outros aminoácidos (ROTTA et al., 2019).

Segundo Lucci et al. (2006), após realização de experimento oferecendo dietas contendo pastagem como único volumoso, mas diferentes quantidades de equivalentes

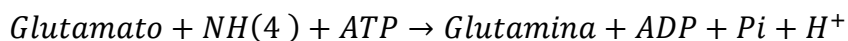
protéicos nas misturas de alimentos concentrados avaliando-se ingestões totais de 100, 133 e 166% das exigências em PB, nos tratamentos com maiores níveis de equivalentes proteicos nas rações, resultaram em aumento linear das concentrações de NUL.

Em torno de 40 a 95% da Pmic total pode ser derivada da incorporação do NAR, enquanto 5 a 60%, da incorporação de aminoácidos e peptídicos. A incorporação de amônia é predominante quando bovinos são alimentados com forragens e maior proporção de aminoácidos e peptídicos são incorporados quando a proporção de concentrado: volumoso se eleva. O NAR que não é utilizado para síntese de Pmic é majoritariamente absorvido pelo epitélio ruminal e entra na circulação sanguínea, sendo destinado ao fígado (circulação portal). (PEREIRA et al., 2019)

A absorção de NAR está diretamente associada ao aumento do pH ruminal e à sua própria concentração no rúmen. Sua parte não absorvida pode passar com a digesta e ser absorvida no intestino delgado ou grosso, entrar na circulação portal e, no fígado, ser excretada na urina, no leite ou ser reciclada novamente para o trato gastrointestinal, via saliva ou transepitelial (PEREIRA et al., 2019).

Independente da concentração de amônia, as bactérias gastarão energia para capturar esse composto. O que pode limitar o crescimento é a deficiência de amônia ou energia proveniente de carboidrato de rápida fermentação. O primeiro caso, com maior afinidade, é realizado pela enzima glutamina sintetase, que incorpora a amônia como grupo amida da glutamina, utilizando glutamato como substrato e gastando uma molécula de ATP (MARCONDES et al., 2019).

Segundo Marcondes, a partir da primeira reação pode-se afirmar que a amônia em concentrações baixas destina sua energia para a produção de amônia e neste caso, não é destinada ao crescimento microbiano, fazendo a redução da eficiência de síntese microbiana:



Entretanto, em situações com maior concentração de amônia, as quais predominam na maior parte das situações dietéticas, ocorre pela ação da glutamato desidrogenase. A reação é catalisada por essa enzima e o NAR é captado pela síntese de glutamato a partir do α -cetoglutarato: (MARCONDES et al., 2019)



A eficiência de utilização de NAR pelos microrganismos ruminais é dependente, dentre outros fatores, principalmente da disponibilidade de energia. Praticamente todos os microrganismos ruminais utilizam carboidratos como fonte de energia, sendo que poucas espécies utilizam energia a partir de proteína e nenhuma tem capacidade de utilizar gordura

como fonte. Dessa forma, a formulação de dietas deve buscar uma sincronização de degradação de proteína e carboidratos (SILVA et al., 2019).

A massa microbiana ruminal também é constituída por protozoários, embora em menor proporção. Diferentemente das bactérias, eles não formam complexos com as proteínas, mas ingerem bactérias, fungos e pequenas partículas de alimentos, sendo digeridos no interior celular. Esse tipo característico de digestão protéica libera proteína sintetizada pelos protozoários. No entanto, os protozoários não são capazes de utilizar a amônia para síntese de aminoácidos. (PEREIRA et al., 2019)

Como a taxa de passagem ruminal dos protozoários é menor do que das bactérias, uma pequena parte da proteína microbiana produzida é formada por eles. Apesar de secretarem aminoácidos, peptídeos e amônia no fluido ruminal, uma contribuição significativa é disponibilizada no rúmen com a autólise celular ou morte desses microrganismos. Em relação aos fungos, como a população é pequena no ambiente ruminal, sua contribuição em termos da degradação de proteína e produção de Pmic é considerada insignificativa (MARCONDES et al., 2019).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido através de resultados obtidos a partir das análises de Nitrogênio Ureico do leite da Fazenda São Miguel, no ano de 2020, localizada na área rural do município de Areias/SP.

O rebanho da fazenda conta com aproximadamente 480 animais lactantes, produzindo 14.000 litros de leite por dia, com a produção de volume de leite que tem aumentado, os proprietários resolveram expandir a empresa e inaugurou o próprio laticínio na fazenda, chamada CREMIATTA com o intuito de aumentar sua produção e expandir seu produto.

Os animais da raça holandesa ficam confinados em um sistema denominado Compost Barn, onde são separados em cinco diferentes lotes de acordo com o nível de produção de leite, denominados lote 1,2,3,4 e pós-parto (fase de transição). Os lotes de mais alta produção, lote 4 (37,8 kg/vaca/dia), lote 3 (30,6 kg/vaca/dia) e o lote pós-parto (30,5 kg/vaca/dia), são ordenhados três vezes ao dia, já o lote 1 (22 kg/vaca/dia) e o lote 2 (24 kg/vaca/dia), são ordenhados duas vezes ao dia. Os animais são ordenhados em uma sala de ordenha do tipo “Espinha de peixe”, com capacidade de dez animais de cada lado, otimizando o tempo e atuação dos ordenhadores.

3.1 Procedimento para coleta de amostras

Para o procedimento de coleta do leite da propriedade, a Clínica do leite, é vinculada ao Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da Universidade de São Paulo (ESALQ-USP). Ela fornece um guia de instruções para a coleta e envio das amostras, além dos recipientes de coleta, neste caso, para o NUL é o da tampa amarela contendo o conservante bronopol (BR). O objetivo desse procedimento é reduzir as influências externas possíveis sobre as amostras a serem analisadas.

A coleta das amostras foi feita mensalmente por uma pessoa responsável da fazenda devidamente treinado, que realiza esse procedimento padrão, evitando que se haja interferência do meio. Para a coleta, se fazem necessários o uso dos seguintes materiais: luvas descartáveis, concha para coleta, papel toalha, esponja e detergente, etiquetas, grade para organizar as amostras, frascos com conservantes e caixa térmica com termogel (gelo reciclável).

Antes da coleta ser feita, é imprescindível que o leite do tanque seja homogeneizado. Enquanto o tanque é agitado por dez minutos, é importante a preparação pessoal para coleta. O encarregado deve realizar a higienização das mãos com água, sabão, esfregando bem e

enxaguando para não deixar resíduos, após faz se a secagem das mãos com papel toalha. Terminado a higienização, deve ser colocado luvas e a concha de coleta deve estar devidamente lavada. A concha deve ser mergulhada pelo menos cinco vezes no tanque, o que é importante para evitar que haja resíduo de água na amostra. O leite é colocado dentro do frasco, do lado de fora do tanque, para evitar que a amostra ou o conservante caiam no leite. É importante e recomendado que o frasco seja agitado por dez vezes, no mínimo, para misturar o conservante com a amostra de leite, até ele estar completamente diluído.

Após a coleta, os frascos são separados para seus respectivos testes e devem ser enviados para a Clínica, através do correio em recipientes térmicos com gelo reciclável, garantindo a manutenção da temperatura das amostras até 10°C. As amostras não devem ser congeladas, uma vez que a presença de água danifica a identificação da amostra. Após as análises realizadas pela clínica, os resultados são lançados no site para registro, facilitando aos produtores, o acesso aos resultados quando necessários.

A propriedade possui três tanques com a capacidade de 4000 mil litros de leite cada, o leite armazenado nos tanques é transferido para os reservatórios da fábrica quando os tanques enchem, em seguida e feita a limpeza e higiene dos mesmos, liberando os tanques para a inicialização da ordenha no dia seguinte.

3.2 Alimentação do Rebanho

A alimentação do rebanho recebe acompanhamento semanal de um engenheiro agrônomo, responsável por fazer o balanceamento de toda a dieta fornecida aos animais, visando atender as necessidades nutricionais requisitadas de cada lote, separadas de acordo com as necessidades de cada lote em função do volume de leite produzido pelo lote, priorizando a sanidade e bem estar dos animais.

Para o preparo da ração a propriedade conta com um vagão forrageiro com capacidade para cinco toneladas, o qual homogeniza a dieta, misturando os ingredientes volumoso + concentrado. O núcleo é adicionado junto ao fubá em outro misturador com capacidade de 1000 kg. A dieta total é fracionada em quatro refeições diárias para os lotes 3, 4 e pós parto. Para os lotes 1 e 2 a dieta total é ofertada duas vezes ao dia. A alimentação dos animais é composta por concentrados, volumosos e núcleo mineral vitamínico com aditivos.

Os ingredientes que compõe a dieta total são:

- Farelo de soja: é um subproduto obtido através da extração do óleo do grão da soja, o farelo usado possui 46% de proteína. É considerado um bom alimento proteico, com altos níveis de proteína de boa qualidade, energia e palatabilidade.

- Fubá de milho: alimento energético com alta degradação ruminal e uma média palatabilidade para os ruminantes;

- Polpa cítrica, é um subproduto da indústria de processamento de laranja, constituída de cascas, polpa de frutos inteiros descartados, contém aproximadamente 7% de PB e é uma fonte de fibra digestível e energia.

- Caroço de algodão que é fonte de fibra efetiva, energia e proteína pros bovinos leiteiros, indicado apenas para fêmeas pois os machos podem causar infertilidade devido ao gossipol;

- Silagem de milho: apresenta-se boa produção de forragem por área e boa quantidade de açúcares para produção de ácido láctico, fundamental para o processo. Realizando seu ponto de corte com 35% de matéria seca, sendo fonte volumosa para ruminantes

- Silagem de capim Elefante: (*Pennisetum purpureum Schumach*) alta produção por unidade de área, mas apresenta valores nutritivos ligeiramente menores em relação à silagem de milho, havendo seu ponto de corte, quando o valor da matéria seca atinge 23%.

- Cevada úmida: é um resíduo da cervejaria Ambev de Pirai-RJ, onde a empresa Bueno faz o serviço de distribuição ao produtor, sendo um alimento concentrado, com alto valor energético e proteico para os bovinos.

- Núcleo vitamínico mineral com aditivo: melhorador de desempenho auxiliando na produtividade e aditivo probiótico que auxilia na recomposição do trato digestório, sendo homogeneizado com o fubá para a oferta aos animais.

A dieta ofertada para cada lote foi informada pelos responsáveis pela administração da propriedade e está descrita na tabela 1. De acordo com as quantidades ofertadas foi possível avaliar a composição nutricional da mesma utilizando o programa de avaliação de dietas do NRC (2001).

Tabela 1: Composição das dietas dos diferentes lotes

Dieta	Lote 1 (kg)	Lote 2 (kg)	Lote 3 (kg)	Lote 4 (kg)	Lote pós-parto (kg)
SILAGEM CAPIM	18,7	13,0	13,9	16,3	7,7
CEVADA	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
FENO	0,6	0,8	1,0	1,1	0,6
SILAGEM DE MILHO	9,1	11,4	8,4	10,7	7,3
FARELO DE SOJA	2,9	3,8	3,8	4,0	4,0
POLPA CITRICA	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
CAROÇO	1,3	1,0	1,5	1,6	1,5
FUBÁ + MINERAL	6,5	6,5	8,5	9,5	6,5

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nitrogênio ureico (NU)

De acordo com os valores apresentados na tabela 2, foi possível observar uma variação nos níveis de NUL ao longo do ano, entretanto, quando separamos os meses do ano entre inverno (maio a novembro) e verão (novembro a abril), observa-se que os níveis mais baixos ocorrem no verão e os níveis mais elevados no inverno.

Tabela 2: Valores médios mensais de nitrogênio ureico do leite produzido pela Fazenda São Miguel em 2020.

VALORES MENSAIS DE NU					
jan/20	15,9 mg/dL	mai/20	16,4 mg/dL	set/20	16,6 mg/dL
fev/20	15,7 mg/dL	jun/20	20,4 mg/dL	out/20	17,7 mg/dL
mar/20	16,8 mg/dL	jul/20	16,8 mg/dL	nov/20	15,2 mg/dL
abr/20	18 mg/dL	ago/20	17 mg/dL	dez/20	15,2 mg/dL

Laudo emitido pela clínica do leite.

Variações sazonais no valor do NUL podem ocorrer. Carlsson e Pehrson (1993) encontraram sazonalidade no valor do NUL do leite em vacas avaliadas no período de pastejo comparativamente ao período de confinamento.

Neste sentido Amaral (2008), comenta que o fornecimento de dietas bem misturadas, diminui a seleção de concentrados pelos animais e favorece um consumo homogêneo o que permite níveis de NUL adequados, assim como, Roseler et al (1993), descrevem que animais tratados com ração completa apresentam menor variabilidade dos teores de NUL.

Esse aumento dos níveis do NUL observados na tabela 2, podem ser atribuídos ao aumento do consumo de matéria seca nos meses de inverno e ao menor gasto de energia de manutenção devido a temperatura mais amena nessa época do ano. Com o aumento do consumo de matéria seca, Russel (1991) relata que aumenta os níveis de amônia no rúmen os quais são absorvidos pelo epitélio ruminal e provocando aumento no NUL.

Vale ressaltar que em nenhum momento os níveis inferiores a 12 mg/dl, significando deficiência de proteína na dieta, foram atingidos, entretanto, nos meses de março à outubro os níveis superiores de 16 mg/dl, foram atingidos e ultrapassados, significando excesso de proteína na dieta.

Neste sentido, Gonzáles et al (2001), comentam que valores de NUL tidos como ideal estão compreendidos entre 12 e 16 mg/dl e quando os valores ultrapassam 16 mg/dl perdas devem estar ocorrendo relacionadas a perda energética para eliminação da ureia, menor taxa de concepção, deficiência imunológica, desperdício de proteína e contaminação ambiental.

A produção média de leite diária de cada lote é apresentada na tabela 3.

Tabela 3: Média de produção de leite por dia de cada lote em kg.

	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4	Lote pós parto
Produção leite/lote/kg	22	24	30,6	37,8	30,5

De acordo com a tabela 3 é possível verificar que a produção dos lotes varia de 22 à 37,8 kg/leite/vaca/dia. Essa necessidade de divisão dos lotes de acordo com o nível de produção de leite é necessária para adequar a dieta ao nível de produção dos animais nos diferentes estágios da curva de lactação. Segundo Rodrigues et al (2010) uma curva de lactação típica apresenta uma fase crescente, que se estende até 35 dias pós-parto, uma fase de pico, representada pela produção máxima diária, seguida de uma fase de declínio contínuo até o final da lactação. Assim sendo, a oferta de dietas de alta densidade energética não implica em manutenção de elevados níveis de produção devido as diferentes fases da curva de lactação a qual sofre um decréscimo fisiológico chamada persistência durante o avanço dos dias em lactação de acordo com o relato de Tekerli (2000) e Gonçalves (2002), confirmando o observado nesta propriedade.

Com relação a necessidade nutricional e a produção média diária de cada lote, a dieta utilizada apresentada na tabela 1, foi avaliada pelo programa do NRC (2001) para os itens de energia líquida e proteína metabolizável disponível para produção, quantidade de proteína degradável no rúmen disponível na dieta, proteína bruta da dieta, necessidade de matéria seca de acordo com o nível de produção e a quantidade de matéria seca ofertada.

Os valores obtidos referentes a avaliação da dieta são apresentados na tabela 4.

Tabela 4: Avaliação da dieta ofertada segundo os cálculos efetuados pelo programa do NRC (2001).

	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4	Lote pós parto
EL (energia líquida)	36 kg	36,7 kg	40 kg	43,6 kg	34,5 kg
PDR (proteína degradável rúmen)	62 g	277 g	237 g	150 g	503 g
PB% (proteína Bruta)	16%	17,40%	17,10%	16,50%	19,20%
MS (matéria seca) ofertada	22 kg	22,5 kg	24,2 kg	26,7 kg	20,4 kg
MS (matéria seca) necessidade	17,76 kg	18,4 kg	20,7 kg	23 kg	20,6 kg

Os valores de energia líquida e proteína metabolizável disponíveis para a produção de leite apresentados na tabela 4, estão bem acima do necessário para a produção dos diferentes lotes, principalmente para os lotes 1, 2 e 3.

Esse excesso não é transformado em leite visto que a curva de lactação na fase de persistência apresenta queda gradativa na produção independente da dieta, concordando com o relatado por Rodrigues et al (2010), Tekuti et al (2000) e Cobuci et al (2000).

Com relação a quantidade de proteína degradável no rúmen os valores da tabela 4, variam de 62 a 503 gramas/vaca/dia em excesso. Esses valores podem explicar o elevado nível do NUL apresentados na tabela 2. Uma vez que segundo Meyer (2003), quando o animal ingere quantidades de proteína bruta superiores as suas exigências, esse excesso pode ser liberado na forma de NUL.

Ainda de acordo com a tabela 4, a quantidade de matéria seca ofertada ficou em todos os lotes acima das necessidades em função do nível de produção em cada lote, entretanto, não temos dados referentes ao consumo de matéria seca real do lote para interpretar o quanto o consumo de matéria seca influenciou os níveis do NUL.

5 CONCLUSÃO

As dietas que contem oferta em excesso de proteína degradável no rúmen elevam o NUL, podendo ocasionar aos animais perda de produção de leite e problemas na reprodução.

As dietas ofertadas para os diferentes lotes devem ser ajustadas de acordo com as exigências do animal para atender a necessidade nutricional de acordo com o nível de produção.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AMARAL.F.D. Níveis de nitrogênio uréico do leite como ferramenta na nutrição de vacas leiteiras. 2008 Disponível em:
<https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/21241/N%C3%ADveis-de-nitrog%C3%AAnio-ur%C3%A9ico-do-leite-como-ferramenta-na-nutri%C3%A7%C3%A3o-de-vacas-leiteiras> > Acesso: 10 de maio de 2021.

BRASIL. Decreto nº 1812, de 08 de fevereiro de 1996. Altera dispositivos do Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, que aprovou o Regulamento da 51 Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, alterado pelo Decreto nº 1.255, de 25 de junho de 1962. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, p. 09, jan. 1996. Seção 1.

BRITO, M. A. V. P. & BRITO, J. R. F. **Qualidade do leite**. Disponível em:
http://www.fernandomadalena.com/site_arquivos/903.pdf, acesso em 16 de maio de 2021.

BRODERICK, G.A.; CLAYTON, M.K. A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentration of milk urea nitrogen. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.11, p.2964-2971, 1997.

BUTLER, W.R. Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.81, n.9, p.2533 - 2539, 1995.

CARLSSON, B. and Stankiewicz, R. (1995): “Sobre a natureza, função e composição de sistemas tecnológicos”. In: Carlsson, B. (ed.): *Technological Systems and Economic Performance: The Case of Factory Automation*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, pp. 21-56.

COBUCCI, J. A. et al. Curva de lactação na raça Guzerá, Revista Brasileira de Zootecnia. v. 29, N. 5, p. 1332-1339, 2000. Acesso em 18 de abril de 2021.

Disponível em: http://www.agais.com/telomc/b01007_caracteristicas_leite.pdf. Acesso em: 4 abr. 2021.

FAGUNDES, C. M.; FISCHER, V.; SILVA, W. P.; CARBONERA, N.; ARAÚJO, M. R. Presença de *Pseudomonas* spp em função de diferentes etapas da ordenha com distintos manejos higiênicos e no leite refrigerado. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 568-572, 2006.

FERRAZ, Y. D. C. **níveis de nitrogênio uréico no leite cru de propriedades do município de taubaté-sp associadas a comevap**. 1. ed. Taubaté: 2017. p. 11-33.

FERREIRA et al. URÉIA E QUALIDADE DO LEITE : .. REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA: ., Garça, Volume, n. 6, p. 1-3, jan./2006. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/bJjJkw1Dvs2wlaS_2013-5-20-15-27-44.pdf. Acesso em: 24 abr. 2021.

FORBES, J.M; FRANCE, J. **Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism**. Oxon: Cab International, 1993.515p.

GARRIDO, N. S. et al. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite pasteurizado proveniente de mini e micro-usinas de beneficiamento da região de Ribeirão Preto – SP. Revista do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v. 60, n. 2, p. 141-146, 2001.

GONZÁLEZ, Felix; DÜRR, João Walter; FONTANELLI, Roberto S.. Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo: vacas leiteiras. Lume, Porto Alegre, RS, v. 1, n. 1, p. 1-77, jun./2001. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26656/000308502.pdf?sequence=1#page=30>. Acesso em: 12 mar. 2021.

GOULART, S. M. Determinação de pesticida em leite pasteurizado. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 20., 2003. Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: Central Formulários, v. 28, n. 333, p. 39-44, 2003.

GRANDE, PAULA ADRIANA; SANTOS, G. T. D. NÍVEIS DE URÉIA NO LEITE COMO FERRAMENTA PARA UTILIZAÇÃO DAS FONTES DE PROTEÍNAS NA DIETA DAS VACAS EM LACTAÇÃO, Maringá - PR, v. 1, n. 1, p. 1-2, dez./2016. Disponível em: <http://www.nupel.uem.br/niveis-ureia-leite.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2021.

IBGE. Pesquisa trimestral do leite. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2006/segunda-apuracao#pecuaria>. Acesso em: 10 mar. 2021.

JONKER, J.S.; KOHN, R.A.; ERDMAN, R.A. Using milk urea nitrogen to predict nitrogen excretion and utilization efficiency in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.81, p.2681-2692, 1998.

LUCCI, C.S., VALVASORI, E., JUNIOR, K.P., FONTOLAN, V. Concentrações de nitrogênio na dieta, no sangue e no leite de vacas lactantes no período pós-parto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.258-263, 2006.

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fibre requirements of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Savoy, v.80, p.1463-1481, 1997.

MEYER P.M., **Fatores não nutricionais que afetam as concentrações de nitrogênio ureico no leite**, 131p. 2003. Tese (Doutorado em agronomia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz) Universidade de São Paulo, Piracicaba.

MEYER, P.M.; MACHADO, P.F.; COLDEBELLA, A. et al. **Fatores não-nutricionais e concentração de nitrogênio uréico no leite de vacas da raça Holandesa**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, p.1114-1121, 2006.

MOLENTO, C. F. M. et al. Curvas de lactação de vacas holandesas do Estado do Paraná, Brasil: *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 5, p. 1585-1591, out./2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/GRc8S4rSZV6WVHWFXrk5C8v/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 mai. 2021.

MUHLBACH, P et el. Comportamento ingestivo e de atividades de novilhos confinados com silagem de milho de diferentes tamanhos de partículas e altura de colheitas: .. *Ciência Animal Brasileira*, two, v. 10, n. 2, p. 462-473, jun./2009. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/2987/4835>. Acesso em: 2 mai. 2021.

OLIVEIRA, C. A. F.; FONSECA, L. F. L.; GERMANO, P. M. L. Aspectos relacionados à produção, que influenciam a qualidade do leite. *Higiene Alimentar*, v.13, n.62, p.10-13, 1999

OLIVEIRA, H. et al. Curvas de lactação de vacas F1 Holandês-Gir ajustadas pela função gama incompleta : subtítulo do artigo. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v. 59, n. 1, p. 233-238, mar./2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/DWWg8QnLvxp7Jfn344qTyjd/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 15 abr. 2021.

ORDÓÑEZ, J. A. et al. *Tecnologia de Alimentos de Origem Animal*. Vol. 2. Artmed. 2005. 279p.

PEREIRA, Elzânia Sales; SILVA, A. M. V. D. A. I. Y. M. L. D. F. D. Consumo voluntário em ruminantes: .. *researchgate*, Londrina, v. 24, n. 1, p. 1-7, jun./2003. Disponível

em: [https://www.researchgate.net/profile/Ivone-Mizubuti/publication/46575107_Voluntary_intake_in_ruminants_Consumo_voluntario_em_ruminantes/links/58761e4c08aebf17d3b97055/Voluntary-intake-in-ruminantes-Consumo-voluntario-em-ruminantes.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ivone-Mizubuti/publication/46575107_Voluntary_intake_in_ruminants_Consumo_voluntario_em_ruminantes/links/58761e4c08aebf17d3b97055/Voluntary-intake-in-ruminants-Consumo-voluntario-em-ruminantes.pdf). Acesso em: 31 mai. 2021.

PEREIRA, L. G. R. et al. Ureia na alimentação de vacas leiteiras: .. Embrapa: Empresa Brasileira de pesquisa agropecuária, Planaltina, DF, v. 1, n. 1, p. 1-32, jun./2007. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/571977/1/doc186.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2021.

PERES, J. R. O leite como ferramenta de monitoramento nutricional. In: **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Editado por González, F. H. D.; Durr, J. W. ; Fontaneli, RS - Porto Alegre, 2001, p.30-45.

RIISPOA. REGULAMENTO DA INSPEÇÃO INDUSTRIAL E SANITÁRIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL - RIISPOA. Disponível em: <https://www.sertaobras.org.br/wp-content/uploads/2010/11/RIISPOA.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2021.

RODRIGUES, E. et al. **QUALIDADE DO LEITE E DERIVADOS**: Processos, processamento tecnológico e índices. Rio Rural, Niterói, v. 37, n. 37, p. 1-55, ago./2013. Disponível em: http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/37_Qualidade_Leite_Derivados.pdf. Acesso em: 9 mar. 2021.

RODRIGUES, Kananda Silva. **Avaliação da contagem padrão em placas e contagem de células somáticas em leite cru bovino produzido pela Fazenda São Miguel no município de Areias-SP**. 1. ed. Taubaté: [s.n.], 2019. p. 1-28.

ROSELER, D.K.; FERGUSON J.D.; SNIFFEN D.J; HERREMA J. Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk non protein nitrogen in Holstein cows. **Jornal od Dairy Science**, v.76, n.2, p.525- 534, 1993.

ROTTA, Polyana Pizzi; MARCONDES, Marcos Inácio; PEREIRA, B. D. M. **Nutrição e manejo de vacas Leiteiras**. 22. ed. Viçosa: EFV, 2019. p. 10-229.

RUSSEL,J.B., ONODERA,R., HINO,T. Ruminant protein fermentation: News perspectives on previous contradictions. . In: TSUDA,T., SASAKI,Y., KAWASHIMA,R. (Ed.) *Physiological aspects of digestion and metabolism in ruminants*. New York, Academic Press, p. 681- 697, 1991.

SANTOS, F. A. P. Nutrição e formulação de ração para bovinos leiteiros, ESALQ-USP, p. 1-18, jun./2001. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1354377/1743402/Nutricao+e+formulacao+de+racao+para+bovinos+leiteiros0001.pdf/ae9954c8-0e01-40ed-834d-27c5be61f995?version=1.0>. Acesso em: 28 mai. 2021.

SCHERER, F. S. et al. CURVA DE LACTAÇÃO DAS VACAS DA RAÇA HOLANDESA E JERSEY. 1. ed. Ijuí: Unijui, 2017. p. 1-5.

TEKERLI, M. et al. Factors Affecting the shape of Lactation Curves of Holstein Cown from the Balikesir Providence of Turkey. *Journal of dairy Science*, v. 83, p. 1381-1386, 2000.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. 2.ed. Ithaca: Comstock Publishing Associates, 1994. 476p.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL. **Parâmetros de qualidade do leite cru bovino: Contagem bacteriana total e contagem de células somáticas**. Disponível em: https://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/2013_Thamara_Venancio_Seminario1corrig.pdf. Acesso em: 22 ago. 2019.

VENTURINI, Katiani Silva; SARCINELLI, Miryelle Freire; SILVA, L. C. D. Características do Leite. *Boletim Técnico, Espírito Santo*, v. 1, n. 1, p. 1-6, ago./2007.

VIEIRA, L. C.; KANEYOSHI, C. M.; FREITAS, H. de. Qualidade do leite. In: *Criação de gado leiteiro na zona Bragantina*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. (Embrapa Amazônia Oriental. Sistemas de Produção, 2). Versão Eletrônica. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/GadoLeiteiroZonaBragantina/paginas/qualidade.htm>. Acesso em: 23 abr. 2021.

VILELA, D. et al. Pecuária de leite no Brasil: Cenários e avanços tecnológicos. Embrapa: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília, DF, v. 1, n. 1, p. 1-438, jun./2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164236/1/Pecuaria-de-leite-no-Brasil.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2021.

ZUCALI, M.; BAVA, L.; TAMBURINI, A.; BRASCA, M.; VANONI, L.; SANDRUCCI, A. Effects of season, milking routine and cow cleanliness on bacterial and somatic cell counts of bulk tank milk. *Journal of Dairy Research*, v. 78, p. 436-441.